Glaziale Formen und Ablagerungen im Gebiet der oberen Ybbs

(Hochkar — Göstling — St. Georgen/Reith)

Von H. NAGL, Wien

Mit 4 Abbildungen und 2 Tabellen im Text, 2 Karten und 3 Bildern auf Tafeln

(Vorgelegt in der Sitzung am 23. Juni 1967)

Inhaltsübersicht

Einleitung

Die zahlreichen und oft sehr mächtigen eiszeitlichen Ablagerungen im Gebiet des Göstlingbachtals und des Ybbstals zwischen Lunz und St. Georgen/Reith haben noch keine zusammenhängende selbständige Untersuchung erfahren, sondern wurden einerseits bei den geologischen Aufnahmen mitbeschrieben, anderseits wurden die dabei gewonnenen Ergebnisse übernommen und nur in Teilgebieten kritisch betrachtet. Eine genauere, durch neue Aufschlüsse ermöglichte Kartierung der verschiedenen Ablagerungen ergab in Verbindung mit einzelnen Feststellungen früherer Bearbeiter ein Bild der würmzeitlichen Vergletscherung und ihrer Schwankungen, das zwar von der bisherigen Meinung im einzelnen ab-

weicht, welches aber durchaus den Forschungsergebnissen der Paläontologen, Pedologen und Stratigraphen (4, 16) entspricht und in zunehmendem Maße eine Bestätigung durch glazial-morphologische Untersuchungen in anderen alpinen Räumen erfährt (14).

Auch in dem Untersuchungsgebiet wurde bereits eine Schwankung der Würmvergletscherung festgestellt. So beschreiben A. RUTTNER 1938 (12) und H. LECHLEITNER 1950 (6; S. 259) im Lunzer Raum einen höheren, durch Moränen am Seekopfsattel belegten, und einen jüngeren, im Lunzer Moränenamphitheater endenden Würmstand. G. GÖTZINGER reiht 1938 (3) die Göstlinger Moränen einem würmeiszeitlichen Höchststand des Hochkargletschers, die Moränen im Hochreith und bei Lassing einem jüngeren Würmstand zu. Besonders die letzte Auffassung zeigt die Schwierigkeit, die in den bisherigen Meinungen liegt, daß nämlich das kleinere Hochkargebiet, welches durch das breite und von relativ niedrigen Höhen eingesäumte Göstlingbachtal entwässert wird, einen bis Göstling reichenden Würmgletscher besessen haben soll, während das Ybbstal, das durch das unmittelbare Herantreten des Dürrensteinplateaus ausgezeichnet ist, eisfrei gewesen sein soll.

Im folgenden Abschnitt sollen nun die beiden in Frage kommenden Gebirgsgruppen, Hochkar und Dürrenstein, morphographisch und klimatisch miteinander verglichen werden, um ein gesichertes Bild zu bekommen.

Würm-Schneegrenze und würmzeitliches Einzugsgebiet des Ybbstal- und des Hochkargletschers

Da vor allem während der Rißeiszeit durch die tiefere Schneegrenze (nach A. PENCK und G. GÖTZINGER bei ca. 1000 m) das Nährgebiet sprunghaft zugenommen hat, bedingt durch die über die rißzeitliche Schneegrenze geratenen tieferen Verebnungen, konnte sich noch ein Eisstromnetz ausbilden, dessen Ausdehnung noch nicht eindeutig festgelegt worden ist. Während der Würmvereisung waren dagegen nur mehr die höheren Verebnungen als Nährgebiet wirksam, so daß die Vereisung um vieles kleiner gewesen sein muß und nur mehr Lokalgletscher hervorbrachte. Für eine Lokalvergletscherung sind aber regionale Unterschiede in der Oberflächenform, im Talcharakter und in der Niederschlagsmenge von erheblich größerer Bedeutung und sollen daher genauer beschrieben werden.

Das Dürrensteinplateau bildet gleichsam den NE-Sporn des ganzen Höhengebiets, das durch keine höheren Vorlagen (die vorhandenen bleiben in 800 bis 900 m Höhe) geschützt, den klimatischen Einflüssen am stärksten ausgesetzt ist, welche in der Eiszeit gleichfalls aus der NW-Richtung gegen das Gebirge vorgestoßen sind, während vor dem Hochkargebiet zwei bis über 1400 m Höhe aufragende Gebirgszüge liegen (Oisbergzug 1405 m, Königsbergzug 1451 m), die einen Teil des Niederschlags in Form von Steigungsregen abfangen. Auch H. LECHLEITNER (6; 258) hat darauf hingewiesen, daß die Niederschlagswerte im langjährigen Durchschnitt im Lunzer- und Dürrensteingebiet um fast 100 bzw. 500 mm höher liegen als in Göstling und dem Hochkargebiet. Da die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse während der Würmeiszeit — wenn auch im ganzen verändert — in ihren regionalen Unterschieden ähnlich gewesen sein dürften wie heute (auch die eiszeitliche Schneegrenze zeigte ähnliche regionale Höhenunterschiede wie heute), wurden die Hochkargletscher weit weniger gut ernährt als die des Dürrenstein. Wenn man die über die eiszeitliche Schneegrenze aufragende Fläche auf Grund der Niederschlagskarte 1:500.000 von Österreich (1901—1950; 14a) ausplanimetriert, zeigt sich, daß das Areal mit mehr als 2000 mm Niederschlag am Dürrenstein fünfmal so groß ist als am Hochkar, am Dürrensteinplateau erreicht sogar $^1/_4$ des Gesamtareals über 2500 mm.

Voreiszeitliches Relief und eiszeitliche Umgestaltung (Kare, Trogformen)

Das Gebiet der Kalkvoralpen im Raum Lunz—Göstling—Groß Hollenstein weist ausgedehnte Flachlandschaften auf, die bevorzugt in zwei Höhenzonen verbreitet sind. Eine höhere in 1300 bis 1450 m, die durch flache Rücken (Oisberg 1405 m, Königsberg 1451 m), gipfelkrönende Hochflächen (Friesling 1339 m, Scheibenberg 1401 m) und durch flache Mulden in den Göstlinger Alpen und etwas höher am Dürrenstein vertreten ist, und eine tiefere in 900 bis 1100 m, welche teilweise noch Rücken flächig überzieht (Steinbachmauer 995 m, Schwöllegg 1066 m, Schoberberg 954 m), vorwiegend aber in Verebnungen am Königsberg, in den Göstlinger Alpen und am Dürrenstein auftritt. Diese, im wesentlichen aus zwei übereinanderliegenden Altflächen hervorgegangene Stockwerkslandschaft wird nach unten von den steil eingeschnittenen Tälern begrenzt, welche meist in 700 m Höhe von oft sehr breiten Terrassenfluren begleitet werden (Königsberg, Oberkogelsbach). Im Süden erhebt sich ein Höhengebiet, welches durch die SW—NE gerichteten Gruppen Gamsstein (1774 m), Göstlinger Alpen (Hochkar

1808 m) und Dürrenstein (1878 m) gebildet wird und Reste einer älteren Landoberfläche in Form von verkarsteten Flächenstücken trägt. Die beiden letztgenannten fallen in den Einzugsbereich der oberen Ybbs zwischen Göstling und Lunz (Göstlingbachtal, Steinbachgraben, Seetal; das Steinbachgebiet trennt die beiden Gebirgsgruppen Göstlinger Alpen und Dürrenstein) und können als Ursprungsgebiet der Lokalgletscher während der Würmeiszeit angesehen werden.

Der Hochgebirgscharakter, welchen die beiden Gebirgsstöcke — die Göstlinger Alpen mit dem Hochkar und der Dürrenstein — teilweise aufweisen, geht auf die eiszeitliche Umgestaltung der hochgelegenen Hohlformen und mancher Täler zurück. So zeigen der Königs- und Oisbergzug (1452 m bzw. 1405 m) gerade noch Ansätze zur Karbildung. Nicht so hoch aufsteigende Berggruppen werden nur mehr durch fluviatile Quelltrichter gegliedert, deren Form von dem Gestein, in dem sie angelegt sind, abhängt. Die 1600 bis über 1800 m hoch aufragenden Gipfel der Göstlinger Alpen und des Dürrenstein besitzen hingegen eine Zahl wohlausgeprägter Kare und Trogschlüsse, die aus fluviatilen Formen oder solchen der Verkarstung hervorgegangen sind.

Nordöstlich des Hochkargipfels und zwischen Hochkar und Steinplan befinden sich zwei wohlausgebildete Kare, die dem Berg den Namen gegeben haben. Auch gegen NE sind immer wieder Kare in 1450—1550 m ausgebildet, am Hundskogel und Ringkogel sind auch höhere in ca. 1620 m festzustellen. Unterhalb dieser Glazialformen, die aber stark verkarstet sind und glazialen sowie karstbildenden Kräften zugeschrieben werden müssen, wurden die höchsten Talstücke und die Talenden zu Trogtälern umgeformt. So zeigen das oberste Königstal (Unterer Boden), der Misautalschluß unter der Riegerau und das Hochtal im Hochreith besonders schön die Trogform mit steilen Wänden und einem zirkusartigen Talschluß. Lechleitner (6) beschreibt eingehend die Formen und betont, daß auch im Ybbstal selbst (so bei Widderleithen) durch glaziale Unterschneidung steile Formen entstanden sind. Ähnliches gilt auch für den Dürrenstein. Hier wurden als Folge der größeren Höhe und weiteren Erstreckung neben Ursprungskaren (Lueg 1300—1400 m) schöne Durchgangskare und Gletschergassen ausgebildet; es gilt auch hier das Ineinanderwirken von Verkarstungs- und Vergletscherungsformen, doch sind die größeren Wannen sicher vornehmlich glazial. Das Seetal, welches insgesamt drei glazial überprägte Stufen aufweist, zeigt am schönsten die auskolkende Wirkung steil absteigender Eismassen, denn die einzelnen Flachstrecken scheinen jeweils übertieft zu sein (Ober-

see, Mittersee). Die seitlich herab steigenden Gletscherströme haben den Seetalgletscher sehr verstärkt, so daß er bis zum Mittersee ins Nährgebiet hinaufreichte und bei einer Dicke von ca. 400 m ein deutliches Trogtal ausbilden konnte. Das Plateau der Altlandschaft wurde vom tiefeingeschnittenen Ybbstal aus durch kräftige fluviatile und glaziale Erosion angegriffen: So wurden z. B. im Lechnergraben, aber auch in anderen weniger ausgeprägten Hohlformen (Höllgraben, Büllenbachgraben) die scharf eingerissenen Quelltrichter zu trogschlußähnlichen Formen umgewandelt, durch welche große Eismassen rasch zu Tal steigen konnten. Dies war umso leichter möglich, als die Hochfläche nicht als Ebenheit, sondern als durch 200—300 m hohe Rücken gegliederte, gegen das Ybbstal geneigte Landschaft entgegentritt.

Aus der Verbreitung der Kare kann man Schlüsse auf die Höhe der eiszeitlichen Schneegrenze ziehen, wobei die Ursprungskare als wesentlichstes Merkmal gelten. Die vorhandenen Durchgangskare können nämlich auch durch die glaziale Umwandlung von Karsthohlformen oder fluviatilen Gefällsteilen erklärt werden. Die entstandenen Formen sind zwar dann den echten Karen sehr ähnlich, für die Ableitung der eiszeitlichen Schneegrenze aber ungeeignet, da sie von höher herabkommenden Gletschern gestaltet wurden.

Bei einer vergleichenden Betrachtung der in Frage kommenden Gebirgsgruppen ergibt sich eine sichere Grenze, die bei ca. 1200 m liegt. Über diese Höhe ansteigende Berge (Oisberg 1405 m, Königsberg 1452 m, Hochkirche 1485 m, randliche Partien der Göstlinger Alpen und des Dürrenstein, am tiefsten der nördliche Vorposten = Friesling 1339 m) besaßen selbständige Lokalgletscher, die zumindest Initialformen der Karbildung hervorriefen. Da bei einem Vergleich gletscherfreier und verfirnter Gipfel (Simony-Partsch) die Schneegrenze tiefer als die noch vergletscherten Gipfel zu liegen kommt und auch die Höhe der Karböden zu beachten ist, kann man etwa 1200 m für die Würmeiszeit annehmen. In ganz wenigen Fällen konnten karähnliche Formen bis 1100 m herab festgestellt werden (Eisenspitz 1159 m, nördlicher Abfall des Scheibenberg 1100—1200 m), darunter fehlen sie vollkommen. Diese Formen stammen wohl aus der Rißeiszeit mit einer Schneegrenze von ca. 1000 m.

Einen wichtigen Faktor stellt auch — besonders an der Untergrenze der Karbildung — die Exposition dar: Am Königsberg, am Alpel (1405 m) und am Friesling (1339 m) lassen sich Karoide nur in SE-Exposition feststellen, während sie besonders gegen NW vollkommen fehlen.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Göstlinger Alpen und dem Dürrenstein liegt neben den klimatischen auch in den morphologischen Gegebenheiten, die letztlich in der Großformung zu suchen sind: Während der Dürrensteinstock ein fast geschlossenes Höhengebiet über 1400 m darstellt, in welches nur das Seetal weit zurückgreift, der Plateaurand aber sonst fast unmittelbar an das Ybbstal herabreicht, greift in den Göstlinger Alpen ein sich stark verzweigendes Sohlental bis nahe an die Hochfläche zurück (Göstlingbachtal mit Quellgräben), wodurch die eigentliche Plateaulandschaft relativ schmal und immer wieder von Talfurchen aufgeschlossen erscheint. Zwischen das Höhengebiet und das Ybbstal schaltet sich obendrein eine nur 700—900 m hoch gelegene Kuppenlandschaft, die selbst kein eiszeitliches Gletschergebiet ausbilden konnte (die teilweise mit Moränen und Schutt bedeckte Abtragungslandschaft der Hochreith in mitteltriassischen Kalken und Werfener Schiefern wurde vom Ringkogel [1667 m] her ernährt).

Setzt man die würmzeitliche Schneegrenze — nach der Methode Höfers berechnet: Mittel zwischen der Höhe des Gletscherendes und der durchschnittlichen Höhe des Einzugsgebietes — (A. Penck, A. Ruttner u. a.) mit 1150—1200 m an, so geht klar aus dem oben Gesagten hervor, daß das Nährgebiet am Dürrenstein viel größer und schneereicher gewesen sein muß als am Hochkar (Tab. 1).

Tab. 1. Das würmzeitliche Nährgebiet

	Hochkargebiet	Dürrenstein
Fläche gesamt	38 km² = 100%	50 km² = 100%
Fläche über 1000 m	22 km² = 58%	30 km² = 60%
Fläche über 1100 m	15 km² = 39%	23 km² = 46%
Fläche über 1200 m	12 km² = 31%	20 km² = 40%
Entfernung Plateaurand—Talsohle	3—6 km	1—2 km

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß sich am Dürrenstein sowohl absolut als auch im Verhältnis zur Gesamtfläche größere Räume über einer 1000 m hohen riß- bzw. einer rund 1200 m hohen würmeiszeitlichen Schneegrenze befanden. Aus den Moränen geht auch hervor, daß diese Schneegrenze am Dürrenstein tiefer gelegen ist (um ca. 50 m gegenüber dem Hochkargebiet), was aus den kurz erwähnten klimatischen Verhältnissen zu erklären ist. Neben diesen Begünstigungen, die sich aus dem größeren Schneereichtum und aus dem Verhältnis Nähr- zu Zehrgebiet ergeben, ist es vor allem die morphologische, die im Dürrensteingebiet größere Gletscher zur Folge haben mußte, die von den weiten Hochflächen in kurzen steilen Tälern das Ybbstal erreichten.

Das Seetal, welches als einziges tief in das Dürrensteinplateau einschneidet, hat im Bereich zwischen Talausgang und Talschluß eine absolute Höhe von 600—1120 m. Sowohl der Obersee als auch das Talstück oberhalb des Mittersees zeigen eine starke glaziale Prägung, die durch Gletschergassen, die vom Plateau herabziehen, noch erhöht wird. Ein mindestens 300—400 m mächtiger Eisstrom erfüllte das Tal, so daß die Gletscheroberfläche als Nährgebiet angesprochen werden kann; am Westende des Lunzer Sees betrug die Eisdicke im Würm-Maximum noch 200 m, wie die Moränen am Seekopfsattel (780 m) beweisen (nach LECHLEITNER; 6, S. 259 und RUTTNER; 11).

Der Großau-Höllgraben und der Lechnergraben nahmen die Eisabflüsse des durch Mulden gegliederten nordwestlichen Plateaus auf und leiteten die Eisströme auf kurzem (1—2 km) Weg in das Ybbstal, wo sie wahrscheinlich einen vom Seetal kommenden Gletscher antrafen oder selbst durch Zusammenwachsen eine Gletscherzunge bildeten. Da kurze und steile Gletscher stärker auf geringe Klimaschwankungen reagieren und diese Gletscher ein ausgedehntes Einzugsgebiet besaßen, welches oberhalb jeder würmzeitlichen Schneegrenzdepression zu liegen kam, mußten verschieden große Eisströme die Folge verschieden stark ausgeprägter Klimaminima sein.

Ein völlig anderes Bild ergibt sich, wenn man das Göstlingbachtal und seine obersten Seitentäler betrachtet. Die von Tektonik und Geologie vorgezeichnete Furche, die einen breiten Talboden in 530—580 m aufweist, der nach einer Enge im Gebiet von Hammerau auf 650—700 m ansteigt, und welche von einem nur 800 bis 900 m hohen Mittelgebirge begleitet wird, schließt an ein viel kleineres und trockeneres eiszeitliches Nährgebiet an. Außerdem konnten keine Seitengletscher vom Königsberg oder aus dem Hochreith das Haupttal erreichen und so den bis unterhalb die Enge reichenden Würm-Maximum-Gletscher erneuern. Das war wohl während der Rißeiszeit möglich, in der sich ein durch Seitenmoränen belegter Hochkargletscher (A. PENCK; 10, R. MICHAEL; 8, eigene Aufnahmen) mit dem Ybbstalgletscher traf und weit über Göstling hinausreichte. Bei seinem Rückzug blieb im Göstlingbachtal ein Toteiskörper zurück, wie man an hochreichenden Eisrandbildungen feststellen kann, innerhalb welcher erst die Würmschotter angelagert sind.

Diese mehr theoretischen Bemerkungen werden in den folgenden Abschnitten durch die Kartierung der Moränen und Schotterablagerungen überprüft werden. Im wesentlichen lassen sich im Untersuchungsgebiet zwei würmzeitliche Gletscherstände

unterscheiden, wobei zur Zeit des Maximums ein Ybbsgletscher, den vorwiegend vom Dürrenstein kommendes Eis bildete, bis gegen Göstling reichte, während ein Hochkargletscher im Göstlingbachtal vielleicht schon bei Angerau endete. Bei einem späteren Würmvorstoß erreichten die Dürrensteingletscher gerade noch das Ybbstal, während die der Göstlinger Alpen bei Lassing bzw. im Hochreith endeten. Tafel 1 zeigt eine Rekonstruktion dieser beiden Gletschervorstöße.

Die Moränenablagerungen

Eine altersmäßige Einreihung von Moränen ist vor allem dann möglich, wenn es sich um Endmoränenwälle handelt, die die weiteste Ausdehnung eines ehemaligen Gletschers anzeigen. Solche Endmoränenwälle finden sich im Untersuchungsgebiet häufig, meist in guter Ausbildung. Sie wurden von R. Michael 1891 (8), A. Penck 1909 (10), G. Götzinger 1938 (3, 4), A. Ruttner 1939 (11, 12), H. Lechleitner 1950 (6) u. a. beschrieben und konnten nach ihrer Ausbildungsart verschiedenen Eiszeiten zugeordnet werden. Sie wurden zwar in der jüngeren Literatur größtenteils richtig datiert, eine der wichtigsten von ihnen (Moräne von Göstling) aber wohl fälschlich einem Hochkargletscher zugeschrieben. Eine Analyse der Schotterterrassen ergibt hier ein neues Bild, welches oben schon angedeutet worden ist.

Die Moränen im Dürrensteingebiet

Wie Tab. 2 (S. 106) zeigt, liegen junge, gut als Wälle erkennbare Moränen an den Talausgängen im Norden und Nordwesten des Dürrensteinstocks; sie müssen also in ein eisfreies Haupttal geschüttet worden sein. Da diese Moränen von A. Penck, G. Götzinger, A. Ruttner und teilweise von H. Lechleitner beschrieben worden sind, möchte ich das für unsere Stellungnahme Wichtige zusammenfassen. Die Moränen erfordern eine Schneegrenze von ca. 1150 m, die noch würmzeitlich sein muß (die Lage der Hochterrassen und der älteren Moränen bedingen eine Schneegrenze von 1000 m [A. Penck, H. Lechleitner]). Mehrere Autoren haben übereinstimmend festgestellt, daß außer den Rißmoränen — stratigraphisch und morphologisch trennbar — im Ybbstal unterhalb Lunz jüngere Moränen liegen, die aber außerhalb des bisher bis Lunz gerechneten Würmgletscherendes zur Ablagerung kamen. Dementsprechend fehlen zwischen Lunz und Göstling die für das Ybbstal unterhalb Göstling typischen 20—30 m hohen Fluren der oberen Nieder-

STEINBACHGEBIET

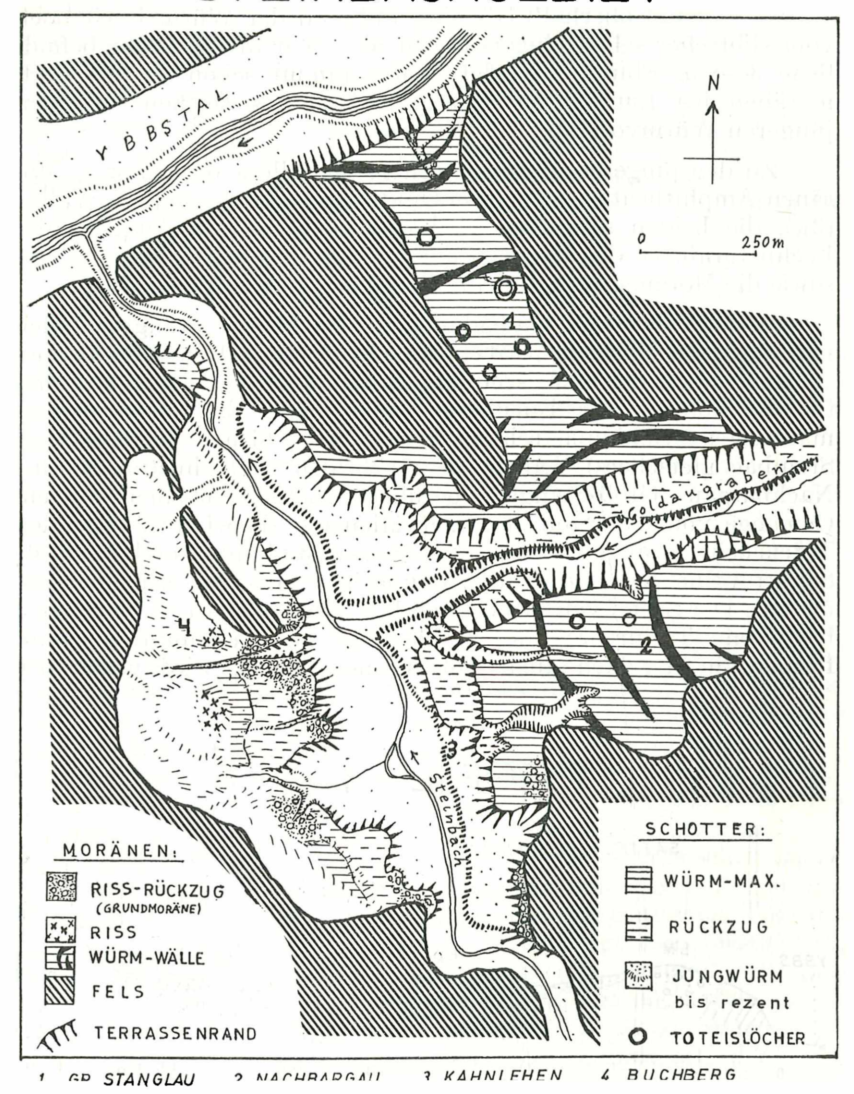


Abb. 1. Moränen und Talverschüttung im Steinbach—Goldaugebiet.
Die tiefer gelegenen Moränen auf der linken Seite des Steinbachs südöstlich Buchberg sind möglicherweise noch dem maximalen Würmvorstoß des Goldaugletschers zuzurechnen.

terrasse, die noch der Würmeiszeit zugerechnet werden müssen, da das Ybbstal oberhalb Göstling während der Würmeiszeit noch vom Gletscher selbst eingenommen war. Nur die darunter befindliche 3—8 m Flur der Niederterrasse nimmt schon an den Endmoränen bei Lunz ihren Anfang und ist das Zeichen für einen jüngeren Würmvorstoß.

Zu den jüngeren Moränen gehört vor allem das Lunzer Moränen-Amphitheater mit zwei hintereinander liegenden Wällen (3a), die beiden seitlichen Endmoränenstücke am Ausgang des Lechnergrabens, die Moränen der Großau und des Goldaugrabens sowie die Moränenreste der zum Steinbach ziehenden Gräben.

In der Talweitung bei Kahnlehen—Buchberg—Stanglau finden sich ebenfalls Moränen (Götzinger; 3), deren westlich des Baches gelegene noch der Rißeiszeit angehören dürften; sicher gilt dies für die höheren bei Buchberg (640 m). Die Endmoränen eines maximalen Goldaugletschers (nicht wie bisher angenommen Steinbachgletschers) haben zu mächtigen Verschüttungen bei Nachbargau—Groß-Stanglau geführt! Diese erscheinen als ein Gemenge von mehreren Moränenwällen mit dazwischen liegenden Toteislöchern, angeschlossen sind Eisrandbildungen und fluviatile Schüttungen in eine alte Abflußrinne (westlich Nachbargau, 590 m). Der Sattel von Groß-Stanglau (590—600 m) ist wohl eine begrabene Talfurche; eine Muldenzone mit versumpften Hohlformen, in der sich auch Toteislöcher finden, wird gegen das

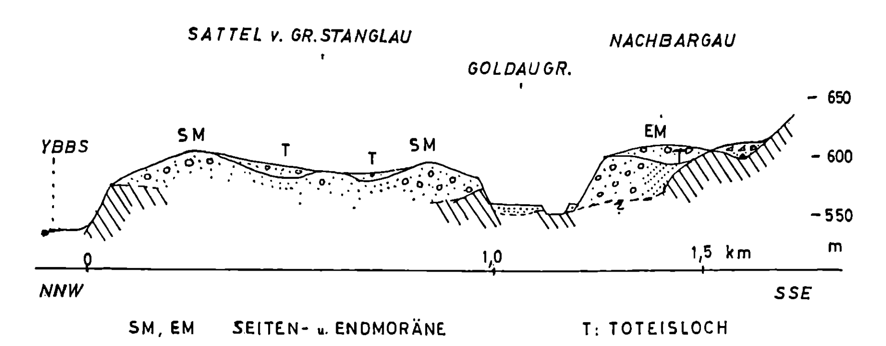


Abb. 2. Profil 1: Querschnitt Sattel von Groß-Stanglau—Nachbargau.

Ybbstal von einer Seitenmoräne des Ybbstalgletschers, gegen den Goldaugraben von den End- und Seitenmoränen des Goldaugletschers abgeschlossen (Abb. 1 und 2). Die von den genannten Moränen ausgehenden Aufschüttungen (meist verschwemmte Moräne des Übergangskegels) ziehen über Kl.-Stanglau in den engen Durchbruch ober Hochrieß hinein. Im Steinbachtal oberhalb der „Not" finden sich gegenüber der Almwaldbachmündung würmzeitliche Moränen, die einem Maximalstand angehören müssen, da Jungwürmmoränen weiter oben in den Gräben (südl. Windisch-Bachau) enden.

Die Moränen im Gebiet der Göstlinger Alpen

In ähnlicher Lage wie die Moränen von Lunz finden sich im Hochkargebiet mehrere Wälle, die einem Würmvorstoß angehören, der jünger als die Maximalausdehnung des Würmeises ist (vgl. Kartentafel I und II).

Bei Lassing liegt in 700 m ein scharfer und gut aufgeschlossener Wall von über 30 m Höhe, der sich jenseits des Bacheinschnittes zur Mendling hinab in einer Kuppe fortsetzt. Er hat auch die Ablenkung des Königsbaches zur Folge, der früher weiter gegen N geflossen war und heute an der Innenseite des Endmoränenwalls nach SW umbiegt, wie vor allem H. Lechleitner (6) beschrieben hat. Die Ursprungskare im NE des Hochkargipfels und des „Oberen Bodens" sowie die Durchgangskare des „Unteren Bodens", die alle stark verkarstet sind, bildeten das Nährgebiet für den Königstalgletscher, die Kare der Lickerplanhöhe (1714 m) und der Riegelau für den Klamm- und Mißaugletscher, die weniger deutliche Wälle am Gebirgsfuß bei Obermoos hinterlassen haben. Östlich Wundsamreith und östlich „Im Ort" befinden sich ebenfalls mehr oder weniger verschwemmte Jungmoränen, die allerdings stark verschüttet erscheinen. Von den Moränen aus, besonders schön an die Lassinger Endmoräne ansetzend, erstreckt sich eine gut erhaltene Sanderfläche gegen N, die nur in ihrem nordöstlichen Teil von jungen Erosionsgräben zerschnitten wird. Folgt man dieser 2,5% geneigten Sanderfläche talab, so gelangt man nördlich von „Im Ort" in die genannte Enge, von der aus die rezente Zerschneidung zurückgreift, während an den Steilhängen selbst Terrassenleisten fehlen. Nach einer kleinen Epigenese bei Brandstatt, die durch Moränen verursacht wurde, erreicht man eine frei über den Talboden ausstreichende Bucht (Hammerau, 620—680 m) des linken Talhanges, der mit Moränen und Hangschutt bedeckt ist. Diese Aufschüttungen setzten nicht den Sander von Lassing fort, denn wäre

einmal der Göstlingbach in dieser Höhe geflossen, hätte er die Moränen wegerodiert und das Sandermaterial abgelagert. So bleibt der Schluß, daß die Moränen, die von hier an bis gegen Angerau auftreten, einer älteren Würmphase angehören und somit dem Maximalstand eines Hochkargletschers zuzurechnen sind. Der Sander des jüngeren Würmvorstoßes setzt sich daher nur wenig zerschnitten als rezenter Talboden fort, während die stärkere Zerschneidung südlich von ,,Im Ort" wohl auf die zuerst stauende Wirkung der epigenetischen Enge und die folgende raschere Zerschneidung (Gefällssteile) zurückzuführen ist (Karte I).

Die Moränen von Wundsamreith (700 m), die auch Toteislöcher beinhalten (G. Götzinger; 3), weisen ein reliefierteres Vorland auf, da die kleinen Gletscher stärkeren Schwankungen unterworfen waren. Ihr Sander verzahnt sich mit dem von Lassing.

Ebenso beschreibt schon G. Götzinger die Moränen des Salagrabens (Riesengrabens) und den wunderbaren Moränenkranz des Leckermooskessels (Bild 1). Es schließen hier an hohe Seitenmoränen mächtige Endmoränenwälle, die nach innen in eine Grundmoränenlandschaft mit verschiedenen Kleinformen (Toteislacken, sekundäre Wälle) übergehen (südl. Hochthal). Besonders eindrucksvoll ist das glazial übertiefte Becken des Hochthals, welches vollkommen verlandet ist und heute von einem mächtigen Hochmoor erfüllt wird. Götzinger bezeichnet die Moränen gegenüber den Würmmoränen bei Göstling als ,,jüngere Gletscherstände", während er die Nagelfluh zwischen den Moränen des Hochthals und des Salagrabens als interglazial bezeichnet (3). Ich meine, die genannten Moränen entsprechen in absoluter Höhe und relativer Lage durchaus denen bei Lunz oder bei Lassing und sind als Würm-II-Moränen anzusprechen, während die verfestigten Schotter aus der Zeit des Würm-Maximums stammen, dessen Endmoränen etwas nördlich zu finden sind. Für eine hocheiszeitliche Ablagerung spricht auch die weite Verbreitung der fluviatilen und mit diesen verzahnten solifluidalen Aufschüttungen, die dann wieder zerschnitten wurden. In den Konglomeraten und Breccien des Hochreith kann man auch zahlreiche kleine Karstwannen und durch den Untergrund bedingte Erdfälle beobachten.

Zum Problem möglicher Flußablenkungen im Hochreith, die von H. Lechleitner (7) geleugnet werden, sei kurz auf einige Tatsachen hingewiesen, die für solche Vorgänge sprechen. Die 200—300 m über dem Göstlingtalbach gelegene Flachlandschaft des Hochreith steht im deutlichen Gegensatz zu den jungen, scharf eingeschnittenen Gräben, die heute die Entwässerung zum Göstlingbach bewerkstelligen. Dieser Gegensatz wird noch durch alte, sehr

flache Talstücke und Talpässe verstärkt, die in keinem Zusammenhang zur heutigen Abflußrichtung stehen (Ablaß 709 m, Sallriegel 733 m, Unter-Egg 780 m). Durch sie wird eine alte, mehr nordwärts gerichtete Entwässerung (auch zum Steinbachgebiet) angedeutet, die erst allmählich — wahrscheinlich schon in präglazialer Zeit — immer mehr nach NW und W abgelenkt worden ist (Grabenbach, Schoberbach).

Die Moräne von Göstling

Über die ein kleines Plateau bildende Aufschüttungslandschaft südöstlich Göstling herrschen die verschiedensten Meinungen. Die ca. 75 ha große und vom Göstlingbach und der Ybbs steil angeschnittene Form weist eine flachwellige Oberfläche auf, deren relative Höhe über dem Talboden zwischen 30 und 50 m beträgt (absolute Höhe an der Kante 560 m, am Berghang 600 m). Daß sowohl Moränen als auch fluviatiles Material an der Bildung beteiligt sind, steht ohne Zweifel fest (Bild 2, Abb. 3).

O. Ampferer (1) sprach 1924 von Grundmoräne auf der Hochterrasse, stellt aber im nächsten Satz fest, daß die Jungmoränen bei Lunz liegen. Aus diesen Angaben geht weder Alter noch Herkunft der Moränen eindeutig hervor, doch scheint er — ohne es selbst auszusprechen — dadurch der Wirklichkeit sehr nahe zu sein, da die Moränen einem weiterreichenden Würmstand zugerechnet werden müssen.

G. Götzinger (3) spricht 1938 im Absatz über Jungmoränen von Moränen (am Plateau südlich Göstling) mit Übergängen in fluvioglaziale Schotter, ohne die Form genauer einzustufen. Die Moränen im Hochreith und bei Lassing bezeichnet er als „jüngeren Gletschervorstoß"

H. Lechleitner (6) meint 1950 in seiner Dissertation, daß keine Moränen auf der Hochterrasse liegen können (gegen Ampferer), denn der Gletscher hätte die Schotter ausgeräumt; seiner Meinung nach handelt es sich um Rißmoränen, die später von fluviatilen Ablagerungen (Rückzugsschotter) umgeben worden seien. Wieso aber ein Gerinne, das mehrere Zehnermeter mächtige Aufschüttungen bewirkte, die lockeren Moränen nicht weggeräumt hat, wird nicht erklärt.

Mehrere neue Aufschlüsse und eigene Grabungen ermöglichten eine detaillierte Kartierung des Göstlinger Plateaus, welche zu neuen Ergebnissen führte. Die wesentlichsten davon sind: Die Moräne beschränkt sich auf den Nordrand, also auf die der Ybbs zugekehrten Seite. Sie stellt ein Gemisch von feinen und groben,

oft durch schöne glaziale Kritzer ausgezeichneten Blöcken dar, welches in einem Geschiebelehm, der größtenteils aus zerfallenem und verwittertem Werfener Schichten (+ Gips) besteht, enthalten ist. Die Moräne wird von einem gegen das Ybbstal gerichteten Graben (Ölgraben) zerschnitten.

Südlich schließen Eisrandbildungen an, die gegen SW gestaucht wurden und mit Moränen alternieren; im Osten herrscht verschwemmte Moräne vor. Der starke Wechsel im Fallen der Schotter- und Sandschichten weist auf Gletscherbachdurchbrüche, mehrmalige Akkumulationsphasen und ein leichtes Schwanken des Gletscherendes hin (Oszillationen).

Am Westrand gehen die anfangs noch gegen das Ybbstal schräg stehenden Schotterbänke, die vielfach zu einer Nagelfluh verfestigt sind, mehr und mehr in horizontale Schichten über, bis sie von den Schwemmkegelschüttungen abgelöst werden. Südlich schließt verschwemmte Altmoräne an, die im Niveau der Würm-Hauptterrasse eingeebnet wurde und von Solifluktionsmaterial überdeckt ist. Der Weißenbach-Schwemmfächer, der auch die Moränen- und Eisrandbildungen teilweise überlagert, geht auch auf das Niveau der Hauptterrasse aus, wurde aber heute vom Fluß bis nahe auf die Höhe des Göstlingbaches zerschnitten. Dem jüngeren Würm-Vorstoß entspricht ein kleiner, in den größeren eingelagerter Schwemmkegel, der selber wieder zerschnitten ist und mit einem 5 m hohen erosiven Steilrand gegen den Talboden abbricht.

Die kräftige Tätigkeit der Flüsse während des Würmhochstandes läßt sich auch daran erkennen, daß sich hier und südlich anschließend die Schotterterrassen im Werfener Schiefer, am linken Ufer auch im Kalk als Erosionsterrassen fortsetzen und so eine längerdauernde Talbodenbildung in dieser Höhe anzeigen (Abb. 4).

In dieser Zeit wurde die obere Flur der Niederterrasse aufgeschüttet, die unmittelbar bei Göstling am linken Talhang südlich der Kirche als gut ausgebildetes Terrassenstück erhalten ist und mehrfach in großen Resten talabwärts erhalten ist (so bes. bei Niederhagen und Hinterau, s. u.); vgl. hierzu auch Bild 3, Abb. 4 und Tafel II.

Aus der Lage der Moränen im Göstlinger Plateau geht jedenfalls hervor, daß es sich tatsächlich um ein Endmoränengebiet mit anschließenden fluvioglazialen Aufschüttungen handelt, vor allem aber auch, daß die Moränen von einem Ybbsgletscher gebracht worden sind, wie die randliche Lage im Ybbstal und die daran anschließende Verschüttung mit Schotter zeigt. Daß diese

Akkumulationen gleichzeitig erfolgt sein müssen, geht aus ihrer Verzahnung und teilweisen Stauchung hervor. Weiters muß man schließen, daß die Moräne dem Würm-Maximum angehören muß, da der Rißgletscher bei Göstling noch über 250 m mächtig war (A. PENCK, H. LECHLEITNER) und mindestens bis über St. Georgen hinausgereicht hat, jüngere Moränen (Würm II, Neuer Hochstand nach H. SPREITZER) aber erst bei Lunz liegen.

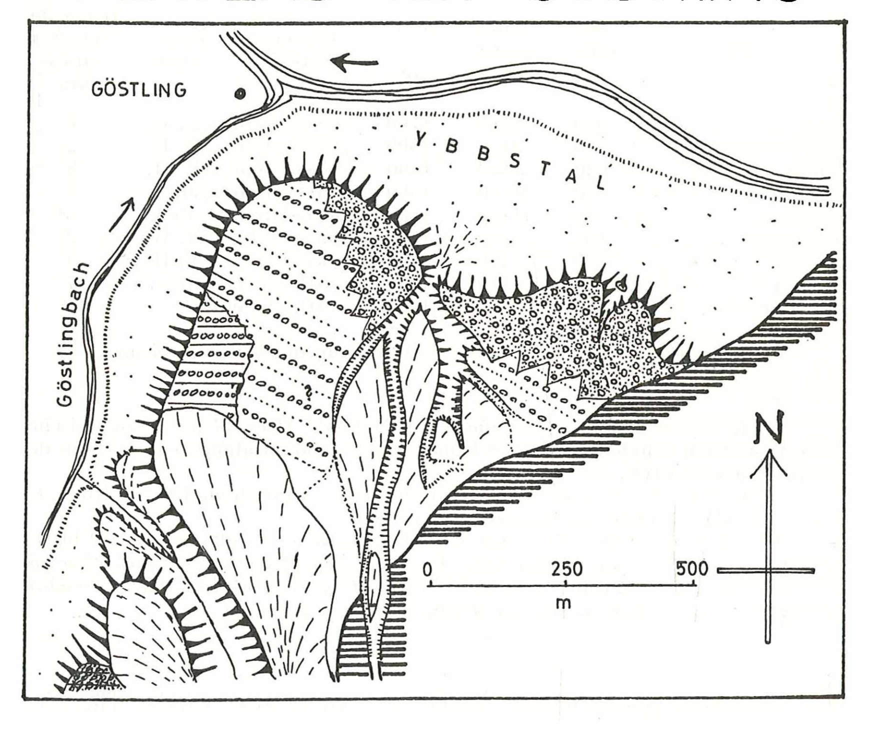


Abb. 3. Das Göstlinger Plateau.

Das sogenannte Göstlinger Plateau ist also weder eine Hochterrasse (H. LECHLEITNER; 6) noch sind es Riß-Rückzugsschotter, da sie im Ybbstal oberhalb Göstling fehlen. Wie die Darstellung der Terrassen zeigen wird, ist anzunehmen, daß im Würm-Maximum das Ybbstal noch bis Göstling vergletschert war, wo die oben beschriebene Endmoräne zum Absatz gelangte, während unterhalb Göstling die obere Flur der Niederterrasse auftritt.

Tabelle 2. Moränenlagen

Ort	Seehöhe m	Schneegrenze[1] m	Höhe[2] m	Einzugsbereich	Datierung	Länge der Gletscherzunge km
Lunz	600	1150	1700	Dürrenstein	N. H.	6
Lechnergraben .	590	1150	1600	Dürrenstein	N. H.	2
Großau	620	1150	1600	Dürrenstein	N. H.	3
Steinbach	570	1100	1600	Dürrenstein	Max.	6
Göstling	540	1100	1650	Dürrenstein	Max.	8[3]
Hochreith .	830	1200	1570	Ringkogel	N. H.	2
Lassing	700	1200	1700	Hochkar	N. H.	3
Angerau	580	1140	1600	Göstl. Alpen	Max.	7
Göstling	540	1000	1600	Göstl. Alpen		11

N. H. = Neuer Hochstand; Max. = Maximum der Würmvereisung.

[1] Die Schneegrenze wurde nach der Methode HÖFERS als arithmetisches Mittel zwischen durchschnittlicher Höhe der Firnfeldumrahmung und Höhe der Endmoräne ermittelt.

[2] Die Höhe des Einzugsbereichs wurde durch die durchschnittliche Höhe der Gipfel, die das Firnfeld umrahmen, ausgewiesen.

[3] Diese Länge wurde über den Zufluß Höllgraben—Großaugraben—Ybbstal berechnet. Da aber eine einheitliche Eiszunge vom Dürrensteingipfel über die Lunzer Seen und weiterhin durch das Ybbstal bis zum Göstlinger Plateau reichte, beträgt die Länge dieser Zunge im Würm-Maximum 22 km!

Die hier gesammelten Werte sprechen also wieder für eine Teilung der Würmeiszeit in zwei voneinander getrennte Vorstoßphasen. Mit Sicherheit haben im Würm-Maximum die Gletscher im Steinbachtal bei 570 m und besonders bei Göstling in 540 m ihr Ende gehabt; die letzteren Moränen sind in der Hauptsache durch das Ybbstal gebracht worden. Im Göstlingtal ging die Vergletscherung sicher wenigstens bis Angerau (580 m), vielleicht reichte ein kurzfristiger Vorstoß sogar bis an die Göstlinger Moränenlandschaft

heran. Einem jüngeren Hochstand der Würmvereisung gehören die Endmoränen bei Lunz (600 m), am Lechnergraben (590 m), in der Großau (620 m), bei Lassing (700 m) und auf der Hochreith (830 m) an.

Die im Göstlingbachtal weit verbreiteten Moränenablagerungen, die besonders den linken Talhang kilometerweit begleiten, sind wenigstens teilweise wohl noch einem rißeiszeitlichen Gletscher bzw. einer Rückzugsphase desselben zuzuordnen; doch ist es nicht ausgeschlossen, daß auch der Würmgletscher über Angerau ging und sogar bis an das Göstlinger Plateau heranreichte, wo in den dortigen Eisrandbildungen des Würm-Maximums am NW-Rand der Aufschüttungsregion die Einfallsrichtung der geschichteten Ablagerungen für eine solche Annahme sprechen würde und außerdem südlich wieder Moränen anschließen. Außerdem ist im Göstlingtal unterhalb Angerau anscheinend auch schon die Hauptflur der Niederterrasse vertreten, die demnach in Form von Rückzugsschottern unmittelbar dem abschmelzenden Würmgletscher gefolgt sein muß (Abb. 4, Bild 3). An die sehr mächtigen, stark verwitterten Moränen sind Terrassen angelagert, die aus verschwemmter Moräne und Schotter (randlich verfestigt) aufgebaut sind und die mit allmählich zunehmender relativer Höhe auf die Terrasse bei Göstling auslaufen. Der ganze Komplex wird von Schwemmkegeln überlagert und später vom Göstlingbach zerschnitten. Mächtige Solifluktionsdecken ziehen sich über alle Akkumulationen hinweg und erschweren so die Kartierung der tatsächlichen Verhältnisse. Aus der Form der Moränen muß man auf einen einsinkenden flachen Eiskuchen mit geringer Dicke schließen; als aktive Gletscherzunge muß das Eis bei Angerau ca. 300 m stark gewesen sein, also bis 900 m Höhe gereicht haben.

Die fluvioglazialen Aufschüttungen und ihre Zerschneidung

Die auffälligste junge Formung im Göstlingbachtal und im Ybbstal unterhalb Göstling wird durch die Terrassen bewirkt, die in mehreren Stufen bis 50 m relativer Höhe den Fluß begleiten. Es muß gleich einleitend mit Nachdruck darauf hingewiesen werden und ist von allergrößter Bedeutung, daß oberhalb Göstling im Ybbstal keine vergleichbaren Ablagerungen auftreten. Da aber die Talbreite gegenüber dem unterhalb anschließenden Quertalstück größer ist, ist es auch unwahrscheinlich, daß vorhandene Aufschüttungen zur Gänze wegerodiert worden wären; es müssen daher zur Bildungszeit der Terrassen unterhalb Göstling und im Ybbstal zwischen Lunz und Göstling verschiedene Verhältnisse geherrscht

haben: bis Göstling reichte zur Zeit der oberen Flur der Niederterrasse noch die Gletscherzunge des Lunzer Gletschers.

Das Ybbstal zwischen Lunz und Göstling

Das von A. RUTTNER (11, 12) und G. GÖTZINGER (3, 4 u. a. Arbeiten) beschriebene Übergangsgebiet bei Lunz zeigt im wesentlichen zwei Moränenwälle des jungwürmzeitlichen Vorstoßes, die in zwei — anfangs höhere — talab niedriger werdende Niederterrassenfelder übergehen (Zerschneidung bei Lunz ca. 3 bzw. 8 m, im weiteren Ybbstal bis Göstling 2 bzw. 4 m). Werden nicht die Aufschüttungen der Ybbs selbst, sondern jene der Nebenbäche, die schwemmkegelartig ins Tal gelagert wurden, angeschnitten, so erhöht sich je nach Mächtigkeit des Schwemmfächers die Höhe der Unterschneidung auf 5—10 m, vor allem auch dann, wenn Sander oder Übergangskegel der Seitentalgletscher in diese Zerschneidung miteinbezogen worden sind (Lechnergraben).

Bei Schöckelreith entdeckte G. GÖTZINGER eine horizontale Nagelfluh in 680 m, die er von einer Rißmoräne ableitet, und tiefer jüngere Moränenstreu, die er nicht näher datiert. Dies muß auch schwer fallen, da GÖTZINGER das Ende der Würmvereisung bei Lunz annimmt. Tatsächlich jedoch handelt es sich um Moränenmaterial des Würm-Maximum-Ybbsgletschers, das hier auf einem Lunzer Sandstein-Sporn liegengeblieben ist.

Das Steinbach—Goldaugebiet

Eine hochreichende würmzeitliche Talverschüttung unterhalb Lunz liegt in der beckenartigen Weitung des Steinbachgrabens, 0,5 km oberhalb dessen Einmündung in das Ybbstal. Das Einzugsgebiet des Steinbachgrabens befindet sich überwiegend im Hauptdolomit, so daß sich in dem gut verwitterbaren Gestein die Quellbäche in scharfen, von bizarren Felsformen begleiteten Gräben eingeschnitten haben und so bei der Steilheit ihrer Oberläufe sehr schuttreich sind. Die Vergletscherung muß gering gewesen sein, denn es stand nur ein schmales und sehr steiles, 200—400 m über die Schneegrenze reichendes Firngebiet zur Verfügung. Es sind auch bis unterhalb der „Not", einer durchbruchsartigen Talenge aus Dachstein-Riffkalk (epigenetischer Denudationsdurchbruch), nur hin und wieder Grundmoränen aufgeschlossen, während sich dann in der Weitung breite Terrassen aus Flußschottern, Eisrandbildungen und Moränen erhalten haben. Diese Bildungen wurden von RUTTNER, GÖTZINGER und LECHLEITNER erwähnt und teilweise beschrieben. G. GÖTZINGER (3)

stellt die Moränen und Schotter ins Hochwürm und schreibt die Ablagerung dem äußersten Steinbachgletscher zu, H. LECHLEITNER (6) spricht die Schotter als Hochterrasse an, während er die Würmmoränen des Steinbachgletschers am Ausgang der „Not“ gefunden zu haben glaubt. Er hat zwar recht, wenn er die Terrassen im Steinbachtal mit der bei Göstling vergleicht, nicht jedoch in der Altersbestimmung, bei der ich GÖTZINGER folgen möchte (Würm-Maximum).

Allerdings sind m. E. die vorhandenen Moränen nicht von einem Steinbachgletscher, sondern von einem Goldaugletscher gebracht worden, wofür es mehrere Hinweise gibt.

Die in das würmzeitliche Firngebiet hinaufreichenden Hänge des hinteren Steinbachgebiets sind so steil (besonders die Abfälle des Dürrensteins), daß sich kaum echte Talgletscher bilden konnten, sondern überwiegend nur Schluchtgletscher, die vor allem von Lawinenabgängen genährt wurden. Nur unterhalb des Ringkogels (1667 m), des östlichsten Gipfels der Göstlinger Alpen, und der Notten (1639 m) nordwestlich des Dürrensteingipfels konnten sich kleine Kare ausbilden. Gegen große Gletscherzungen spricht auch das Fehlen von morphologisch erkennbaren Moränenwällen, die in dem schuttreichen Dolomitgebiet zu erwarten wären; auch zeigt die „Not“ keinerlei Anzeichen eines Gletscherschliffes, so daß keineswegs ein etwa vorhandener Steinbachgletscher durch die „Not“ bis zur Haagenbachmündung (Goldaugraben) vorgedrungen ist, sondern — von steilen Seitengletschern gespeist — im Würm-Maximum nur bis zum Talabschnitt zwischen der „Not“ und dem Jagdschloß gereicht hat.

Im Gelände selbst sind bis auf unbedeutende Grundmoränenvorkommen nur kleine Seitenmoränen unterhalb des Ringkogels vorhanden, die auf ein jungwürmzeitliches Gletscherende in einem glazial erweiterten Abschnitt des Freingraben schließen lassen (Aufschüttungen bis in die „Kohlung“). Ähnliche kleine Vorkommen finden sich in den Hundsau- und Nebengräben. Als einziger Akkumulationsrest ist die Jagdschloßterrasse bei der Zusammenmündung von Windisch- und Hundsaubach zu nennen.

Der Talboden des Steinbachtals bis zur Not besteht aus nur wenig zerschnittener Niederterrasse. Erst bei Kanlehen in der Talweitung, in die der Goldaugraben mündet, beginnen die teilweise sehr mächtigen Aufschüttungen (Abb. 1). Die höchste Ebenheit liegt in 580—610 m, eine mittlere in 560 m und eine tiefste, die wahrscheinlich mit der Niederterrasse weiter talauf und mit der des Ybbstals zu vergleichen ist, in 540—550 m. Die höchste dieser Terrassenfluren setzt sich über den Sattel von Gr. Stanglau

(590 m) gegen das Ybbstal fort, wo sie in der Luft ausstreicht und erst von einem seichten Graben, der bei einer Quelle ansetzt, leicht angeschnitten wird. LECHLEITNER nahm 1952 (7; S. 99) die Bildung eines Überflußdurchbruches durch den Goldaugletscher, der vom Steinbachgletscher gestaut wurde, an. Dieser sei durch Eisüberfluß bei der Maximalvereisung (Mindel?) vom Eis überfahren und dann im Niveau der Hochterrasse eingeschottert worden. Es scheint aber hier ein Berührungsgebiet von Ybbstal- und Goldaugletscher vorzuliegen. Mehrere mit ihren Frontseiten zueinanderschauende Moränenwälle sind durch eisrandnahe Akkumulationen, Schotter und Sande (teilweise geschichtet) und starke Solifluktionsdecken (bis 2 m) zu einem flachwelligen Aufschüttungskörper verbunden. Bei Groß-Stanglau wird eine alte Talfurche dadurch verschüttet, und der Steinbach mußte einen neuen engen Ausgang zum Ybbstal schaffen. LECHLEITNER (6, S. 97) bezweifelt zwar die ehemalige Funktion als Talstück und hält den Sattel von Groß-Stanglau für einen Überflußdurchbruch mit Hochterrassenschottern, von denen aber nirgends etwas zu finden war. Bei Klein-Stanglau setzt eine aus verschwemmter Moräne und fluviatil geschichteten Feinmaterial bestehende Terrasse den Sander des Goldaugletschers fort, wobei ein relativ großes Gefälle die Eisrandnähe anzeigt. Bei und gegenüber Kanlehen ist eine Mittelterrasse in 5—8 m relativ gut erhalten, die größtenteils aus umgelagerten Moränen- und Hangschuttmaterial der Umgebung besteht und teilweise überhaupt nur eine Erosionsform zu sein scheint.

Westlich des Flusses finden sich in ähnlicher Stellung wie im Göstlingbachtal Moränen des Rißgletschers, das sind die Moränenablagerungen bei Buchberg und Steinbachschlag in größerer relativer Höhe (640—680 m). Auch scheint sich in dem Becken Steinbach—Goldau ein Toteiskörper länger gehalten zu haben, da neben Moränen mächtige Murkegel (kantiges Material) zu finden sind, die mit Eisrandbildungen verzahnt sind. Es war nicht möglich, eindeutig zu entscheiden, ob auch ein Vorstoß des Würm-Maximums bis auf die jenseitige Talseite gereicht hat; dafür würde die geringe Verwitterung der unteren Moränenpartien gegenüber der Ausmündung des Goldaugrabens sprechen, die vorzüglich aufgeschlossen sind.

Ein Gletscherhalt östlich der Brücke der 2. Wiener Hochquellen-Wasserleitung, der schon von RUTTNER und GÖTZINGER beschrieben wurde, führte zu einer anschließenden Talaufschüttung von 620 m abwärts, die aber außerhalb des Goldaugrabens nur in wenigen Resten (unterhalb Steinbachschlag südlich der Eisrandbildungen, westlich Kanlehen und unterhalb Klein-Stanglau) er-

halten ist, während sie im Graben selbst einen ebenen, vom Fluß in einer nur engen und bis 10 m tiefen Kerbe zerschnittenen Boden bildet. Dessen weite Verbreitung ist erst im Göstlingbach- und Ybbstal zu erweisen und stellt dort eine mittlere Niederterrasse dar. Im oberen Teil des Goldaugrabens liegen noch jüngere Moränen in ca. 660 m, die dem Neuen Hochstand zugeordnet werden müssen. Im Steinbachgebiet sind die entsprechenden Endmoränenwälle des Neuen Hochstands weniger deutlich ausgebildet, auch die tiefste Niederterrasse ist von den postglazialen und rezenten Akkumulationen nicht zu trennen. Nur bei Kanlehen wird das breite (150 m), heute regulierte Hochwasserbett von 1—2 m hohen Terrassenrändern begleitet. Die Akkumulationen des Steinbaches gehen anscheinend oft murenartig vor sich, wie Schuttstreifen, welche tieferliegendes versumpftes Gelände begrenzen, anzeigen.

Da die höchsten Würm-Aufschüttungen am Sattel von Groß-Stanglau eine beiderseitige Gletscherbarriere verlangen, die mittlere Niederterrasse aber dem heutigen Durchbruch zur Ybbs folgt (Terrasse südlich Hochrieß), muß zu dieser Zeit auch im Ybbstal der Gletscher bereits zurückgewichen sein. Erst von Göstling an sind alle drei Stufen der Niederterrassen vorhanden. Diese gestaffelte Terrassenflur ist für die gesamte Talgestaltung unterhalb Göstling bis Groß-Hollenstein charakteristisch (Karte II).

Zum Aussehen der Terrassen sei bemerkt, daß sie oft durch eine hügelige Oberfläche und auf- bzw. vorgelagerte Wälle ausgezeichnet sind. Mehrere Grabungen ergaben, daß dafür Solifluktionsströme und das Absitzen ganzer Moränenpakte oder Solifluktionsdecken verantwortlich gemacht werden muß. Dies ist umso verständlicher, wenn man einerseits die große Komponente wassersaugender und -stauender Gesteine (Lunzer Schichten, Mergel, Schiefer, Werfener Schichten), anderseits die Lagerungsverhältnisse beobachtet. So sind am linken Talhang des Göstlingbachtales die Verhältnisse so, daß auf den Werfener Schiefer des Talbodens Opponitzer und Gutensteiner Kalk auflagert, dessen teilweise unterirdische Entwässerung durch talbodennahe Quellen unterhalb der Moränen, Solifluktionsdecken und Terrassensedimente austreten; dadurch wird die Rutschgefährdung stark erhöht (wie rezente Beispiele zeigen).

Die Akkumulationsfluren im Göstlingbachtal

Das bis zu einem halben Kilometer breite Göstlingbachtal, das einer tektonischen Störungslinie folgt, entlang welcher Werfener Schiefer (mit Haselgebirge und Gipslinsen) anstehen, besitzt einen

wohl ausgeprägten Talboden und selten über 400—500 m hohe Talhänge, die im Osten zum Höhengebiet der „Hochreith", im Westen nach einigen Vorbergen zum Königsbergzug ansteigen (1350—1450 m). Den Fluß begleiten von Angerau an bis zur Mündung in die Ybbs bei Göstling weite Terrassen, die größtenteils aus Flußaufschüttungen oder Moränen bzw. Eisrandschüttungen bestehen, teilweise aber auch über Werfener Schiefer und Opponitzer Kalk ausgebildet sind. Oberhalb Angerau finden sich Moränen, die der Lage nach dem Würm-Maximum zuzuordnen sind und von wo die Hauptflur der Niederterrasse ihren Ausgang nimmt. Vielleicht reichte der Gletscher des Würm-Maximums auch bis zum Göstlinger Plateau (s. o. S. 107). Südlich der Enge bei Hammerau beginnt der bereits angeschnittene Sander der jungwürmzeitlichen Hochkarvergletscherung; ihren Ausgang nimmt diese Sanderfläche von der Moräne bei Lassing (700 m).

Die rechte Talseite weist vornehmlich Erosionsterrassen auf, die nur bei den Grabenmündungen (Grabenbach und Weißenbach) mit Aufschüttungen der Nebenflüsse und teilweise des Göstlingbaches alternieren. Auf der linken Talseite herrschen die Akkumulationen vor: Diese bestehen in ihren höchsten Teilen als Altmoränen (wahrscheinlich Riß), im Süden finden sich außerdem geschichtete, teilweise schräg einfallende Flußaufschüttungen, die vermutlich als Eisrandbildungen einem abschmelzenden, vielleicht auch schon aus dem Würm-Maximum stammenden Gletscher angelagert wurden. Die weiteren Akkumulationen sind geschichtet und randlich zu einer Nagelfluh verfestigt und reichen bis südlich der Pfarrkirche von Göstling, wo die obere Flur der Niederterrasse einsetzt. Nur der Kalvarienberg stellt einen in der Höhe der Würm-Maximum-Terrasse gekappten Sporn aus Opponitzer Kalk dar. Über den Aufschüttungen des eiszeitlichen Göstlingbachs finden sich fast an allen Talausgängen Schwemmfächer, die auf ein Talbodenniveau in der Höhe der genannten Terrassen ausgehen und daher meist nicht oder nur schwach von dem auf seinen Aufschüttungen pendelnden Göstlingbach während der Eiszeit angeschnitten wurden.

Da vielleicht schon bei der Moräne Hammerau/Angerau Terrassen ansetzen, die im Ybbstal unterhalb Göstling in gleicher Weise auftreten, während sie oberhalb Göstling bis Lunz (und wahrscheinlich auch weiter talauf) fehlen, kann auch angenommen werden, daß bei Göstling und bei Hammerau Gletscherenden lagen, von denen die Verschüttungen ausgegangen sind. Einem Rückzugshalt dieser Würm-Maximum-Vereisung entsprechen mittlere Terrassen in ca. 5—8 m über der unteren Terrassenflur, die vor allem

auch als angeschnittene Schwemmkegel erhalten sind und mit denen im Steinbachtal verglichen werden können. Die unterste Niederterrasse, die mit dem Sander von Lassing bzw. Lunz beginnt, wird oft noch durch eine kleine (1 m) Stufe gegliedert und von den rezenten Flüssen bis 2 m Tiefe zerschnitten; im Göstlingbachtal erreichte der Fluß streckenweise bereits den Untergrund aus Werfener Schiefer (südlich Göstling).

Die Terrassenreste im einzelnen: Bei Angerau finden sich rechts des Göstlingbaches die ersten würmzeitlichen Ablagerungen, welche gestaffelt über einer Terrasse (teilweise nur Hangverflachung) aus Schiefer liegen. Zuoberst befindet sich eine Seitenmoräne, die mit Solifluktionsmaterial bedeckt ist bzw. in dieses übergeht. An die Moräne sind tiefe Eisrandbildungen angelagert, die aus der Abschmelzphase des Würm-Maximum-Gletschers stammen. Die beiden genannten Ablagerungen liegen 40 m und 30 m über dem rezenten Talboden, während sich eine fluviatile Aufschüttungsterrasse 10 m über der untersten Niederterrasse befindet. Diese von mir als „mittlere Niederterrasse" bezeichnete Aufschüttung entspricht einem Rückzugsstadium der maximalen Würmvereisung, ähnlich wie es auch im Steinbachtal festzustellen ist.

Auf der orographisch linken Talseite können oberhalb Hammerau mächtige Moränenmassen festgestellt werden, die ebenfalls mit geschichteten Eisrandbildungen abwechseln, die aber vor allem talab bald in die obere Niederterrasse übergehen und mit Würm-Maximum datiert wurden. Aufschlüsse am neuen Güterweg deuten darauf hin, daß kleinere Flußepigenesen stattgefunden haben, sich aber jedenfalls der Felsuntergrund von der Terrassenkante gegen den Berg hin senkt und diese Mulde mit Akkumulationen des Gletschers und seiner Abflüsse erfüllt ist.

Im Mündungsgebiet des Bodingbaches in den Göstlingbach ist bereits eine andere Abfolge festzustellen. Eine teilweise dicke Hangverkleidung mit Riß-Grundmoräne, die meist verschwemmt oder solifluidal auf die Terrassen abgewandert ist, bleibt für die Landschaft bedeutungslos, während von Kohlgrub an westlich des Göstlingbaches die eigentliche Terrassenflur beginnt, die nur von den Seitenbächen in meist schmalen Kerb- und Sohlentälern in einzelne Abschnitte zerlegt wird. Diese Seitenbäche haben auch während der Aufschüttung des Terrassenkörpers im Haupttal große Schwemmfächer auf die Terrasse als den damals aktiven Talboden abgelagert, die natürlich in gleicher Weise zerschnitten wurden wie der Würm-Maximum-Talboden selbst. Diese Schwemmkegel sind auch der Beweis dafür, daß während der Würmeiszeit kein Seitengletscher (vom Königsberg) das Göstlingbachtal erreicht

hat, denn es finden sich lediglich die Aufschüttungen ihrer Abflüsse. In das größte der linken Seitentäler setzen sich die Terrassen, talauf nur als Hangknick erkennbar, fort.

Die Terrasse von Kohlgrub wird von einem schmalen Graben durchbrochen, der talauf umbiegt und so einen am Berghang angeschmiegten Teil von einem spornartig vorspringenden Teil trennt, der auch die Gehöfte trägt. Da sich im vorderen kein Aufschluß befindet, dieser aber von mächtigem Verwitterungslehm bedeckt ist, kann man nicht mit Sicherheit sagen, ob es sich noch um einen Moränenrest oder um eine fluviatile Aufschüttung handelt. Der hangnahe Teil ist aus Altmoräne aufgebaut, über welcher eine 0,5 m mächtige Solifluktionsschicht liegt.

Als Gebilde der späteren Würmzeit sind die flach geneigten Aufschüttungen und Schwemmfächer der Seitentäler anzusprechen, die links des Baches — da dieser nach rechts gedrängt erscheint — nicht, rechts des Baches in 3—5 m hohe Stufen zerschnitten sind und sich mit der Niederterrasse aus der Zeit der Jungwürm-Vergletscherung verzahnen.

Südlich des Kleinbaches (bei Lenzau) tritt wieder die Hauptflur der Niederterrasse bestimmend auf. Bei den Talausgängen sind wieder alte Schwemmkegel zu erkennen. Nördlich Lenzau geht die Terrasse auf anstehendes Gestein (Hauptdolomit) über; diese Felsterrasse, die nur als Erosionsform mit der Hauptflur der Würmterrasse zusammenhängt, wird gerade noch von einer Rißmoräne, die vom Hang herabzieht, erreicht (10 m hoher Wall). Diese Moräne stammt entweder von dem sich zurückziehenden Hochkargletscher oder vom Rootmoosgletscher, der von einem Karoid am Schwarzkogel (1452 m) in das bereits eisfreie oder mit abschmelzendem Toteis erfüllte Göstlingbachtal reichte (620 m). Eine würmzeitliche Moräne findet sich am Königsberg talauf bei der Mollaualm in 960 m Höhe, eine spätrißzeitliche Verschüttung in 700 m (Hochboden).

Zwischen Rotmoosbach (Kleinbach) und Saaggraben liegt ein gut erhaltener 30—40 m hoher Terrassenrest, der allseits scharf begrenzt und durch eine Grube gut aufgeschlossen ist.

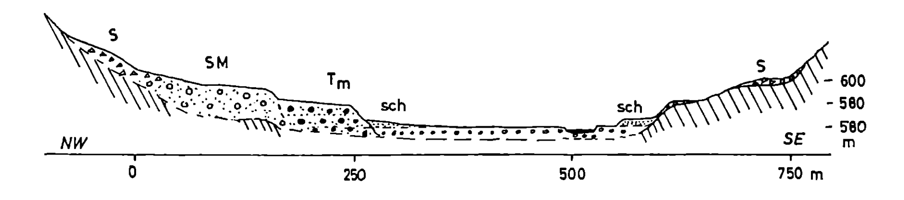
Nördlich des Saaggraben bei Kogl wird ein Felssporn (altquartäre Felsterrasse) von der Hauptterrasse umgeben, welche von den Schwemmfächern des Scheitergrabenbachs und anderer kleiner Bäche überlagert wird. Die Schwemmfächer haben zu einer Flußverlegung und einem epigenetischen bzw. regressiven Durchbruch geführt: die Kogler Wasserfälle. Das SE gerichtete Tal wurde im Zusammenhang mit der Talverschüttung bis in die Höhe einer Felsterrasse (620 m) erfüllt. Der Scheitergrabenbach hat dann,

als er den tiefsten Punkt seiner Aufschüttungen am westlichen Rand als Abfluß benützte, eine Ablenkung in einen Seitengraben des Saaggrabens nach SSW durchgemacht und diese Rinne, die wohl infolge der vorgezeichneten Furche den raschesten Abfluß gewährte, beibehalten. Bei seinem Tiefernagen im Zusammenhang mit dem Ausraum im Haupttal stieß der Bach auf Opponitzer Kalk und bildet den Kogler Wasserfall (ca. 15 m); die Straße folgt dem alten Lauf über den Schwemmkegel. Nördlich Kogel treten schmale Sporne auf, die altquartären Alters sein müssen, da sie mit 60 m relativer Höhe nicht in die würmzeitlichen Systeme eingeordnet werden können. Es sind meist Felsterrassen mit alter Moränenverkleidung und mächtiger Solifluktionsdecke. Nur die Felsterrasse des Kalvarienberges entspricht der höchsten Niederterrassenflur (s. auch LECHLEITNER; 6).

Im Bereich der Grabenbachmündung auf der rechten Talseite sind ebenfalls mächtige Terrassenaufschüttungen zu finden, die nördlich und südlich auch in Felsterrassen übergehen. Auch die vom Hochreith herabkommenden Bäche (bes. der Grabenbach) haben sich mit der Terrasse verzahnende Schwemmfächer aufgeschüttet, die talein noch die Talböden der kleinen Seitengerinne bilden, während sich der Grabenbach selbst bis zum Anstehenden eingetieft hat.

PROFIL 2

GÖSTLINGBACHTAL nörd. BICHL



SM SEITENMORÄNE
EM ENDMORÄNE
T TOTEISLÖCHER
S SOLIFLUKTIONSSCHUTT
T_m TERRASSE (MORÄNENMATERIAL)
sch SCHWEMMFÄCHER

Abb. 4. Göstlingbachtal, Querprofil.

Flußab wird der rechte Talhang von Werfener Schiefer gebildet, der mit einer 1—2 m starken Solifluktionsdecke überkleidet ist und vom Göstlingbach angeschnitten wird, so daß Terrassenreste beseitigt sind. Erst gegenüber der Saaggrabenmündung sind wieder jungquartäre Formen zu erkennen.

Hier sind auf Spornen aus Kalk, der lamellenartig den Werfener Schiefer durchbricht, Flächenstücke der Niederterrasse erhalten. Dazwischen haben postglaziale Bergrutsche Zungen aus Werfener Schiefer gebildet, in denen sich Erdfälle, Anrisse, rezente Nachrutschungen und kleine, durch Sackung unterhalb Quellen entstandene Trockentäler finden. Eine dieser Zungen staut sich an einem kleinen, aus den Aufschüttungen des rezenten Talbodens herausschauenden Kalkrücken, der im Niveau der Mittelterrassenflur gekappt ist. Weiter talab hat dann der Göstlingbach wieder den Talhang unterschnitten — anscheinend wurde er von den stärkeren linksseitigen Zuflüssen vom Königsbergzug herab nach rechts gedrängt.

Bereits südlich der Weißenbachmündung beginnt dann das große Plateau von Göstling, das, wie schon beschrieben, von Flußaufschüttungen, Eisrandbildungen und Moränen aufgebaut wird, zu denen sich im Süden auch noch die übergelagerten Schwemmfächer aus dem Würm-Maximum gesellen. Die Höhe der Aufschüttung setzt sich als Felsterrasse nach Süden im Göstlingbachtal, aber auch ein kurzes Stück im Weißenbachtal fort; daraus muß man schließen, daß der Bach genügend Zeit zur Seitenerosion hatte. Nach der Zerschneidung wurden in dem herrschenden feuchten Klima die Kanten rasch verfestigt und auf der Terrasse bildete sich eine mächtige Verwitterungsschicht. Die scharfen Kanten und die starke Bodenbildung zeichnen auch immer wieder im Untersuchungsgebiet die Terrassen aus dem Würm-Maximum aus.

Die Aufschüttungsformen im Ybbstal (Kartentafel II)

Der charakteristische Wechsel im Ybbstal ist trotz des Einbiegens desselben in ein Quertalstück deutlich zu erkennen, wenn er auch im talabfolgenden Längstalabschnitt noch prägnanter wird. Die drei im Göstlingbachtal auftretenden Terrassenteilfluren (Haupt-, Mittel- und unterste Niederterrasse) sind von Göstling an durchgehend zu verfolgen, wenn auch im Quertalstück die Akkumulationsfluren oft durch Erosionsterrassen im Anstehenden ersetzt sind. Hin und wieder ist es zu kleineren Flußepigenesen verschiedenen Alters gekommen.

Der Quertalabschnitt: AMPFERER (2) sah in dem Talabschnitt zwischen Göstling und St. Georgen die Deckengrenze zwischen Annabergdecke (Lunzer Musterfalte) im Osten und der darübergelagerten Lunzerdecke (Königsbergantiklinale) im Westen. Neuerdings (P. STEINER, 1965) werden beide Seiten zur Göstlinger Teildecke zusammengefaßt, welche eine Blattverschiebung von ca. 5 km mitgemacht hat. Entlang dieser Blattverschiebung (Störungen) hat die Ybbs ihren Durchbruch geschaffen. Jedenfalls ist das Tal schmäler als das subsequent angelegte Tal zwischen Kogelsbach und Hollenstein. Ausgeprägte Terrassen weisen auf einen alten Talboden in 720—750 m hin, rund 200 m über der Talaue, in welchen sich die Ybbs mit steilen Hängen eingetieft hat. Darunter finden sich immer Reste von Akkumulationen der Niederterrasse, besonders in 30 m, 10—15 m und 3—5 m über der Talaue. Wie schon AMPFERER 1930 (2) mit kleinen Profilen gezeigt hat, treten bereits in diesem engen Abschnitt epigenetische Flußverlegungen auf. Im Niveau der Hauptniederterrasse, die sich besonders am linken Talhang (südlich und nördlich Pramelleithen) als Felsterrasse erweist, konnte der Fluß ohne Schwierigkeiten auf den Aufschüttungen seinen Lauf verlegen. Bei seinem Einschneiden stieß er bei der Wehr südlich Niederhagen und bei dem Flußknie von Widderleithen auf Muschel- und Aptychenkalk (2, S. 71), während das alte Tal mit Schottern (Oberfläche 540—550 m) erfüllt ist.

Der Ybbstalabschnitt zwischen Göstling und Widderleithen ist durch bis 50 m über den Talboden ansteigende, teilweise von späteren Terrassen überdeckte Moränendecken gekennzeichnet, die einem spätrißzeitlichen Gletscher angehören dürften.

Eine mittlere Niederterrasse (+10 m) ist linksufrig ab Göstling als Fels-, unterhalb Pramelleithen als Schotterterrasse zu verfolgen, rechtsufrig nördlich Niederhagen als wenig gegliederte Schotterflur. Ihre Reste weisen, weil das sie aufbauende Material zu 20% aus Sandstein, Schiefer und Mergel besteht, eine mächtige Verwitterungsdecke auf (meist über 0,5 m), wie an Aufschlüssen für den Straßenbau mehrmals zu ersehen ist.

NW Widderleithen erweitert sich das Tal, so daß seine Breite zwischen Kogelsbach und St. Georgen durchschnittlich ¾ km beträgt. Dementsprechend sind auch die Talverschüttungen weit verbreitet und gut erhalten.

Die Hochau und die Terrassen von St. Georgen: Westlich Steg tritt die Ybbs neuerlich in eine Engtalstrecke ein, obwohl sie ihre subsequente Laufrichtung nicht ändert. Dieser Durchbruch

ist die Folge einer riß(?)-zeitlichen Epigenese. Götzinger (3) hat in den Akkumulationen ein rißzeitliches Gletscherende vermutet, von dem Terrassen „in 10—20 m“ ausgingen.

Zwischen der Dolomitkuppe (596 m), die 100 m hoch über der Ybbs gipfelt, und dem südlichen Talhang des Ybbstals, der zur Verebnung von Königsbergau in 700 m (rund 200 m über der Talaue) hinaufführt, liegt in 545 m (50 m über der Talaue) eine flachwellige Schotteroberfläche mit einem mächtigen Verwitterungshorizont (1 m). Diese Aufschüttung, welche alte Dellen und im NE sowie im SW tief eingeschnittene Gräben aufweist, ist sowohl bei Untersteg als auch bei Einöd durch große Schottergruben gut aufgeschlossen. Fein- und grobkörnige Schichten in Wechsellagerung, die sichtlich gestaucht erscheinen, reichen bis in die Nähe des heutigen Talbodens, wo sie aufgearbeitete Grundmoräne (Blöcke mit ½ m Durchmesser) enthalten. Es kann sich also wohl nicht um eine Riß-Endmoräne, die verschwemmt worden wäre (Götzinger, Ampferer, Lechleitner) handeln, sondern wahrscheinlich um rißzeitliche Schotterbildungen, die beim Wegschmelzen eines Toteiskörpers Stauchungserscheinungen erfahren haben. Diese älteren Schotter und Sande sind auch flußab nur stellenweise erhalten, so durch kleine Terrassenreste nordwestlich Ober-Einöd und nördlich Blamau. Erst von Groß-Hollenstein ab scheinen größere Flächen erhalten zu sein.

Von dieser älteren, noch rißeiszeitlichen Verschüttung ist die Hauptflur der Niederterrasse (obere Niederterrasse) deutlich getrennt (s. Karte II). Sie ist durch das Durchbruchstal zu verfolgen, in Form von Konglomeraten und diesen entsprechenden Felsleisten in 30—35 m über der Talaue und breitet sich vor allem im westlichen Teil der Hochau als deutlich abgesetzte Flur unterhalb der rißeiszeitlichen Schotteraufschüttungen aus. Darunter ist auch die unterste Niederterrasse erhalten.

Abschließend zu diesem Kapitel kann festgestellt werden, daß alle hier beschriebenen Terrassen mit konkaven Übergängen an die Talhänge anschließen, was auf eine starke solifluidale Abwanderung des meist leicht verwitterbaren Gesteins in den mehrfachen Kälteperioden (periglaziales Klima) nach der Aufschüttung deutet. Dazu kommt noch die Überlagerung durch Schwemmfächer, deren Einzugsgebiet meist in mürben Gesteinen (Lunzer Sandstein, Werfener Schiefer u. a.) liegt.

Wie stark die Hangabtragung auch heute noch ist, soll in Zusammenhang mit quartären Formen am Friesling nördlich St. Georgen am Reith gezeigt werden.

Quartäre Formen und rezente Hangabtragung am Friesling

Der Friesling, welcher als Fortsetzung des Oisbergzuges und zusammen mit diesem, nur durch den schmalen Krippsattel (695 m) getrennt, geologisch eine Synklinale darstellt, weist über gleich steil ansteigenden Hängen (bis ca. 1100 m Hauptdolomit, darüber Dachsteinkalk) eine Kappungsfläche auf, die gleichmäßig über Dachsteinkalk und Liasfleckenmergel mit steilgestellten bis saigeren Schichten hinwegzieht, so daß an exponierten Stellen eine Karstrippenlandschaft entsteht. Im NE ist in etwas über 1000 m Höhe die große Karstwanne der Frieslingalm eingeschaltet, die im Hauptdolomit liegt und zahlreiche Quellen sowie verstopfte Ponore (Tümpel) und Dolinen aufweist.

Das Gipfelplateau befindet sich in 1270—1339 m und ist im wesentlichen zweigegliedert. Eine flache Mulde in 1270 m wird von höherem, ebenfalls ebenem Gelände im Westen, Norden und Nordosten umgeben, während sie nach Süden zu einer Terrasse in 1230 m abfällt. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, daß östlich des Frieslinggipfels (1339 m) eine Karform ausgebildet ist, welche heute durch aktive Ponordolinen weitergebildet wird (9). Das Kar wird gegen SE von wahrscheinlich letzteiszeitlichen Moränen begrenzt. Solche reichen aber auch gegen NE in Richtung gegen den Zwölferboden hin hangabwärts.

Aus dem Periglazial der Eiszeit stammen mehrere Meter mächtige Solifluktionsdecken, die besonders am Hangfuß am Zwölferboden um rund 1000 m Seehöhe deutlich ausgeprägte Schüttströme hinterlassen haben.

Die Bedeutung der periglazialen Kräfte läßt sich auch im Vergleich mit den noch immer sehr starken rezenten Vorgängen erkennen. So tritt an den exponierten Stellen schon in 1300 m der Schichtrippenkarst auf, hervorgerufen und weitergebildet durch hohe Niederschläge (Steigungsregen) und starke Windwirkungen (freies Plateau 600 m über den Vorbergen).

Noch eindrucksvoller ist die Hangabtragung durch die allgemeine Denudation. Über 1100 m zeigen alle Bäume starken Säbelwuchs, an der Kante der Hochfläche brechen sogar Bäume mit dem Rand der Felsfläche herab. Das Abwandern der Teilchen (Schutt, Holz) geschieht so rasch, daß im Laufe des Wachstums eines Baumes von 20 m Höhe (*Fagus silvatica*), das ist in etwa 90 Jahren, unterhalb des Stammes tiefe Gruben entstehen, sich aber oberhalb bis zu $^1/_2$ m hoch der Verwitterungsschutt und Bodenteilchen sammeln. Daß der herabwandernde Schutt maßgeblich am Säbelwuchs beteiligt ist, zeigt sich deutlich in tieferen

Lagen, wo sonst kein Säbelwuchs auftritt, wenn durch einen Straßenbau Schutt in den Wald geschüttet wird: die Bäume werden schief gestellt und wachsen später wieder gerade weiter — das gleiche geschieht auf natürliche Weise durch die Anhäufung des Verwitterungsmaterials oberhalb der Stämme. Dazu kommt der Schneedruck, vor allem bei abwandender Schneedecke, was bei der großen Hangneigung häufig zu erwarten ist. Messungen mit geeichten Holzstäben ergaben nach einem mehrtägigen teilweise gewittrigen Regen an freien Stellen Abtragungsbeträge von 1,0 bis 4,5 cm, Aufschüttungen an Hindernissen von 5—25 cm.

Die weiteren Beobachtungen über Abtragungsformen (Hochkar) werden im Zusammenhang mit der Großformung, den Karsterscheinungen und den Kalkabtragsmessungen in Karen veröffentlicht werden. Alle Kare hier sind nur durch den Wechsel eines glazialen und karstmorphologischen Kräftespiels, das zu dauernden Veränderungen führte, zu erklären, wie schon das Beispiel des Frieslingkares gezeigt hat.

Zusammenfassung

Im Ybbstal reichte ein älterer, maximaler Würmgletscherstand bis nahe Göstling, wie aus der Lage der dort aufgeschlossenen Moränen, Eisrandbildungen und fluvioglazialen Schotter hervorgeht. Im Göstlingbachtal befinden sich die Endmoränen des maximalen würmzeitlichen Hochkargletschers bei Hammerau, wo sie eine kleine Flußepigenese verursachten. An die genannten Moränen schließen 20—30 m über der Talaue gelegene Terrassenfluren an (Hauptflur der Niederterrasse); sie sind im Göstlingbachtal ab Angerau, im Ybbstal flußab von Göstling talaus zu verfolgen. Die Flur greift gelegentlich auch als Folge der Seitenerosion des Gletscherabflusses auf festen Fels über, so daß im gleichen Niveau Erosionsterrassen auftreten. Etwa 10 m tiefer liegt eine weitere Terrassenflur (8—15 m über der Talaue), die besonders deutlich im Göstlingbachtal verbreitet ist (mittlere Niederterrassenflur); sie ist wohl einem Rückzugsstand der Hauptvergletscherung zuzuschreiben. Im Goldaugraben kann man die mittlere Terrassenflur, die sich oberhalb der Wasserleitungsbrücke zu einem noch unzerschnittenen Talboden schließt, an Moränen anschließen, die zwischen denen des Würm-Maximums und eines jüngeren Vorstoßes liegen. Die Moränen des Würm-Maximums befinden sich im Steinbachgebiet als heute zerschnittener Bogen bei Nachbargau und Groß-Stanglau. Der Sattel von Groß-Stanglau

wurde sowohl vom Ybbstal als auch vom Goldaugraben her durch Moränen und Eisrandbildungen verschüttet; die Aufschüttungen dürften hier von einem maximalen Goldau- und nicht Steinbachgletscher gebracht worden sein, weil letzterer infolge seines kleinen Nährgebiets die „Not" nicht erreicht hat.

Ein neuerlicher Würmvorstoß, der auf eine fast 100 m weniger tief reichende Schneegrenzdepression zurückzuführen ist, kann wohl am besten mit dem von H. SPREITZER (14) im Murtal beschriebenen Neuen Hochstand verglichen werden. Die zugehörigen, als schöne Wälle erhaltenen Endmoränen liegen bei Lunz in 600 m, bei Lassing in 700 m und in der Hochreith bei 820 m. Die Zunahme der Ablagerungshöhe vom Dürrensteingebiet in die Göstlinger Alpen ergibt sich aus einer geringeren Gipfelhöhe, vor allem aber aus den für die Lokalvergletscherung wichtigen orographischen (kleineres Nährgebiet) und klimatischen (niederschlagsärmer) Nachteilen des Hochkargebiets gegenüber dem Dürrensteinplateau. Von den Moränenbögen gehen noch gut erhaltene, bei Lassing erst randlich zerschnittene Sanderflächen aus. Sie setzten sich in der untersten Niederterrassenflur des Göstlingbach- und Ybbstales fort (2—4 m, in Moränennähe 6—8 m über der rezenten Talaue).

Bei Lassing hat die Moräne des Neuen Hochstands, die vom Königstalgletscher gebracht worden ist, eine Flußablenkung zur Folge, die bereits von LECHLEITNER (6 und 7) beschrieben worden ist.

Der abtragenden Wirkung der Gletscher verdanken der Dürrenstein und das Hochkar ihren Hochgebirgscharakter: Scharf eingeschnittene Kare, die oft eine Karstform als Ausgangsform besessen haben, und klare Trogschlüsse (Leckernmoos, Misau, Lechnergraben, Obersee) kennzeichnen die höchsten Gebiete.

Ablagerungen der Rißeiszeit sind im Ybbstal westlich Kogelsbach in großer Mächtigkeit zu finden. Sie müssen einer weiter talab reichenden Vereisung zugeschrieben werden, deren Ende noch nicht genau erfaßt worden ist. Ein spätrißzeitliches Stadium hat seine Moränen im Ybbstal bis Widderleithen, im Göstlingbachtal bis knapp südlich Göstling hinterlassen.

Die Hochau, welche bisher als begrabenes Rißgletscherende gedeutet wurde, stellt wohl eine rißzeitliche fluvioglaziale Verschüttung dar, was aus den gut geschichteten Schottern und Sanden hervorgeht (Riß-Rückzugsschotter). Sie ist morphologisch deutlich von den tieferliegenden drei würmzeitlichen Niederterrassenfluren getrennt.

Der untersuchte Ybbstalabschnitt zwischen Lunz und St. Georgen am Reith ist daher durch einen Formenwandel bei Göstling gekennzeichnet: talaufwärts nur Vorhandensein der untersten würmzeitlichen Terrassenflur, talab die Treppung der Hänge auch durch höhere würmzeitliche Akkumulationsterrassen, deren Hauptflur (obere Niederterrasse) durch die fluvioglazialen Absätze eines älteren würmeiszeitlichen Maximalstandes aufgeschüttet wurde.

Die starken Wirkungen des periglazialen Klimas in den nicht vereisten Gebieten des Hoch- und Spätglazials sind nicht nur durch sehr mächtige Solifluktionsdecken, sondern auch durch eigene Formen ausgewiesen. So sind zahlreiche Wälle und Terrassen nur durch abgewandertes oder durch Absetzungen verlagertes Moränen- und Hangschuttmaterial zu erklären; spätere Erosion verwischt die Grenzen zu den glazialen oder fluviatilen Aufschüttungen. Am Friesling sind auch rezent starke Hangmaterialbewegungen durch Schuttstau und Säbelwuchs des Waldes zu erkennen; gleichzeitige starke Korrosionswirkungen des Wassers führen zu freiliegenden Dolinen auch in Hangnähe (9).

Weitere Untersuchungen flußab bis Groß-Hollenstein und von dort bis Waidhofen a. d. Ybbs sollen die Zusammenhänge zwischen den Eiszeitformen im oberen und unteren Ybbstal sowie das Herüberwirken des Ennsgletschers und die damit zusammenhängenden Verschüttungen erhellen.

Literaturhinweise

1. Ampferer, O.: Beiträge zur Glazialgeologie des Enns- und Ybbstales. — Die Eiszeit I, Wien 1924. S. 38—46, mit 8 Abb.
2. — Geologische Erfahrungen in der Umgebung und beim Bau des Ybbstalkraftwerkes. — Jahrb. d. Geolog. Bundesanstalt 80, Wien 1930. S. 45—86, mit 1 Taf. u. 40 Zeichnungen.
3. Götzinger, G.: Bericht über außerplanmäßige Aufnahmen auf Blatt Gaming—Mariazell. — Verhdlg. d. Geolog. Bundesanst., Wien 1938. S. 34—36.
4. — Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. — Wien 1910. 156 S. mit 20 Taf. u. 4 Karten.
5. Gross, H.: Die bisherigen Ergebnisse von C^{14}-Messungen und paläontologischen Untersuchungen für die Gliederung und Chronologie des Jungpleistozäns in Mitteleuropa und den Nachbargebieten. — Eiszeit und Gegenwart, Bd. 9, Öhringen/Württ. 1958. S. 155—187, mit 1 Abb. u. 1 Tab.
5a. — Das Mittelwürm in Mitteleuropa und angrenzenden Gebieten. — Eiszeit und Gegenwart, Bd. 15, Öhringen/Württ. 1964. S. 187—198, mit 1 Abb.

6. LECHLEITNER, H.: Neue morphologische Untersuchungen im alpinen Einzugsbereich der Ybbs. — Diss. phil. Wien 1950. 2 Bde. mit 191 S. 1 Bildbd. (S. 245—267).
7. — Talnetzstudien im alpinen Einzugsbereich der Ybbs. — Geogr. Jahresber. aus Österr., Bd. XXIV, Wien 1952. S. 98—117, mit 1 Taf.
8. MICHAEL, R.: Die Vergletscherung der Lassingalpen. — Bericht über das XVI. Vereinsjahr; Ver. d. G. Wien, 1891. S. 193—200.
9. NAGL, H.: Die Dolomitkarst-Landschaft am Friesling/NÖ. — Mitt. d. Österr. Geograph. Ges., Wien 1968, Bd. 1969/1.
10. PENCK, A. und BRÜCKNER, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. — 1. Bd. Vlg. Chr. Herm. Tauchnitz, Leipzig 1909. S. 243f.
11. RUTTNER, A.: Geologische Wanderungen im Dürrensteingebiet. — Nachr. d. Sekt. Ybbstaler des D. u. Ö. Alpenvereins, Heft 9—12, 1938.
12. — Bericht über geologische Aufnahmsarbeiten auf Blatt Gaming—Mariazell. — Verhandlg. d. Geolog. Bundesanstalt, Wien 1939, S. 71—75.
13. SPENGLER, E.: Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpen. — Jahrb. d. Geolog. Bundesanstalt, Wien 1922, S. 155ff. und 1925, S. 273ff.
14. SPREITZER, H.: Der eiszeitliche Murgletscher in Steiermark und Kärnten. — Geograph. Jahresber. aus Österr., Bd. XXVIII, Wien 1961 (Bd. 1959/60). S. 1—50, mit 1 Karte, 1 Diagr., 4 Ktn., 2 Prof. u. 5 Bilder auf Taf. I—VIII.
14a. STEINHAUSER, F.: Karte der mittl. Niederschlagssummen von Österreich (1901—1950), 1:500.000. — Hgg. v. d. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien.
15. STEPAN, E.: Das Ybbstal. — I. Bd. Heimatbuch für die Gemeinden Opponitz, Hollenstein, St. Georgen/Reith, Göstling, Lunz am See, Waldamt, Lackenhof, Neuhaus in NÖ. Göstling 1958; 145 S. mit zahlr. Abb. u. Bildern.
16. WOLDSTEDT, P.: Eine neue Kurve der Würmeiszeit. — Eiszeit und Gegenwart Bd. 9, Öhringen/Württ. 1958. S. 151—154, mit 1 Abb.
17. TRAUTH, F.: Geologie des Kalkalpenbereiches der Zweiten Wiener Hochquellenleitung. — Abhandlg. d. Geolog. Bundesanstalt, Bd. XXVI/1, Wien 1948. 99 S. mit 5 Textfig. und 12 Taf.

Anschrift des Verfassers: Geographisches Institut der Universität Wien, Universitätsstraße 7/V. 1010 Wien.



Bild 1: Die Jungwürm-Endmoräne des Leckernmoosgletscher im Hochreith (820—860 m); dahinter der verlandete See des Leckernmoostroges. Blick gegen S (Göstlinger Alpen).

Bild 3: Das Göstlingbachtal flußauf: Hauptflur der Niederterrasse. Hinter den Häusern (Bildmitte) Rißmoräne und Eisrandbildungen.



Bild 2: Göstlinger Plateau (550—580 m). Links Steinbachgebiet mit der „Not" im Hintergrund, rechts Göstlingbachtal mit den Rißmoränen (möglicherweise noch Würm-Maximum) und Eisrandbildungen und den drei Niederterrassenstaffeln. Zwischen den beiden Tälern die Hochreith (700—900 m), dahinter die Göstlinger Alpen (links Rinkogel 1667 m, rechts im Hintergrund Hochkar 1808 m).

WÜRM - GLETSCHERSTÄNDE

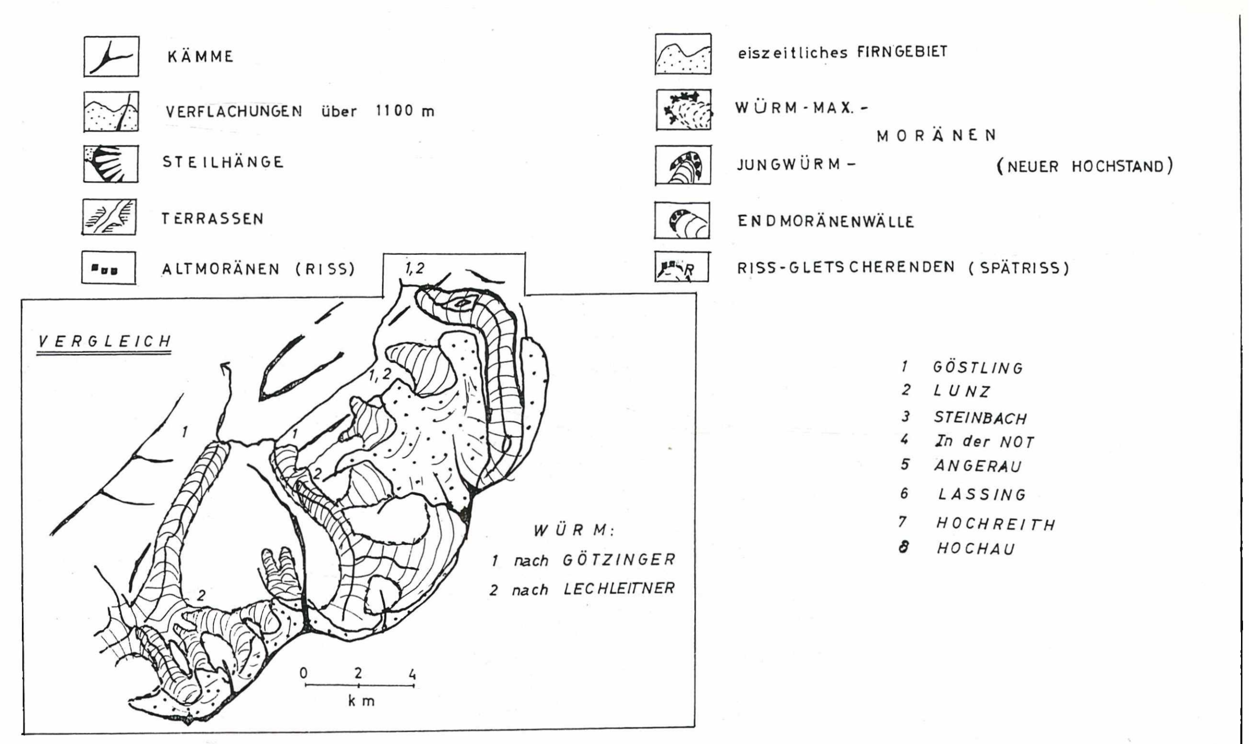
YBBSTAL

DÜRRENSTEIN 1878 m

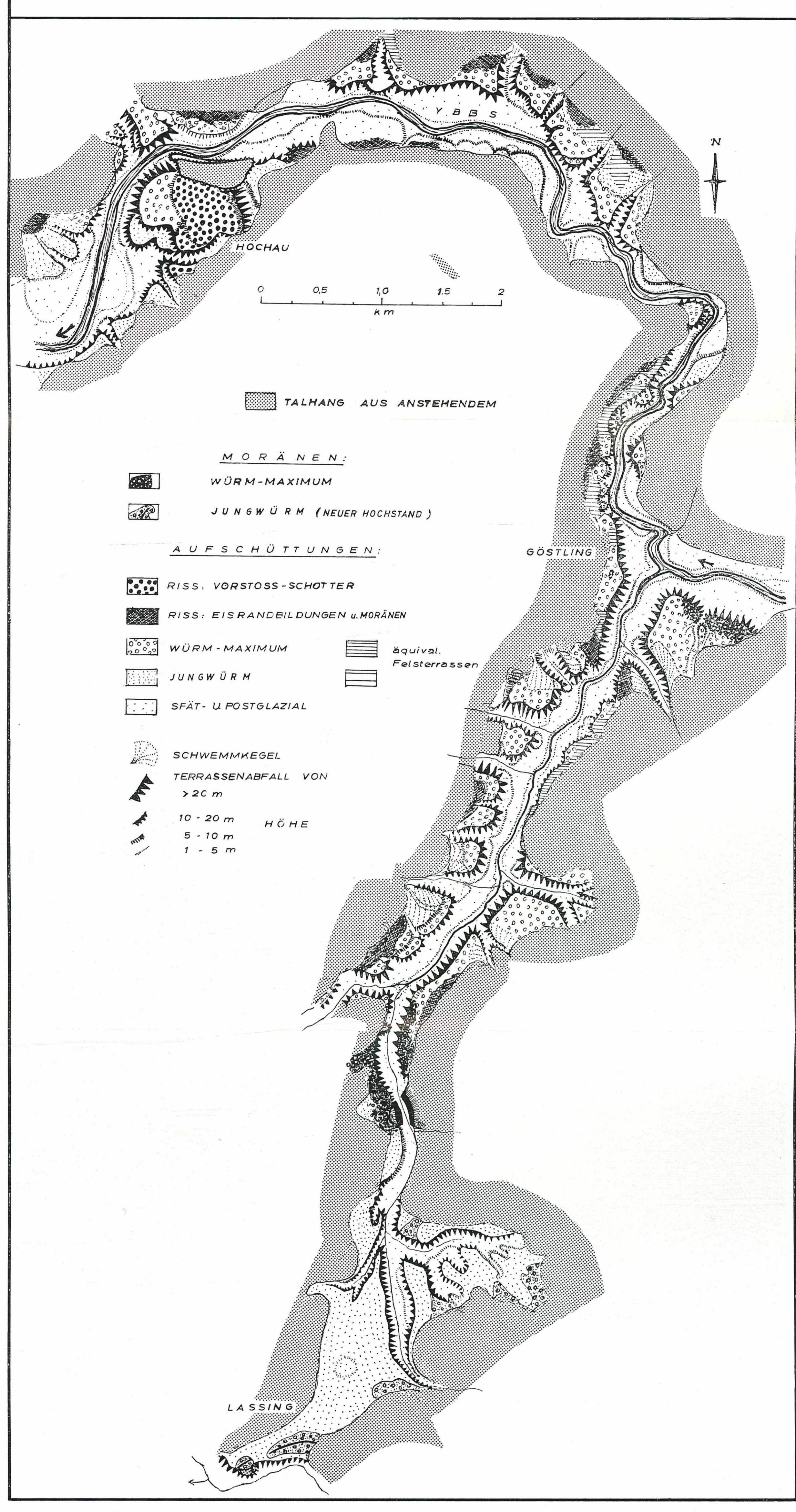
N

HOCHKAR 1808 m

0 1 2 3 4 5
km



Kartentafel 1: Würm-Gletscherstände (Dürrenstein—Göstlinger Alpen). Die im Göstlingbachtal unterhalb Angerau eingezeichneten Rißmoränen können wenigstens teilweise auch noch dem Würm-Maximum zugerechnet werden.



Kartentafel 2: Jungquartäre Ablagerungen im Gebiet Lassing—Göstling—Ybbstal. Der Talboden wird im wesentlichen von der unteren Niederterrasse gebildet. — Die rißzeitlich datierten Moränen im Göstlingbachtal können teilweise auch einem weitreichenden Würm-Maximum-Gletscher zugeschrieben werden.